



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.1997 Patentblatt 1997/44

(51) Int. Cl.⁶: H02P 7/622

(21) Anmeldenummer: 96106603.2

(22) Anmeldetag: 26.04.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(72) Erfinder: Teipen, Bernd, Dipl.-Ing.
D-33102 Paderborn (DE)

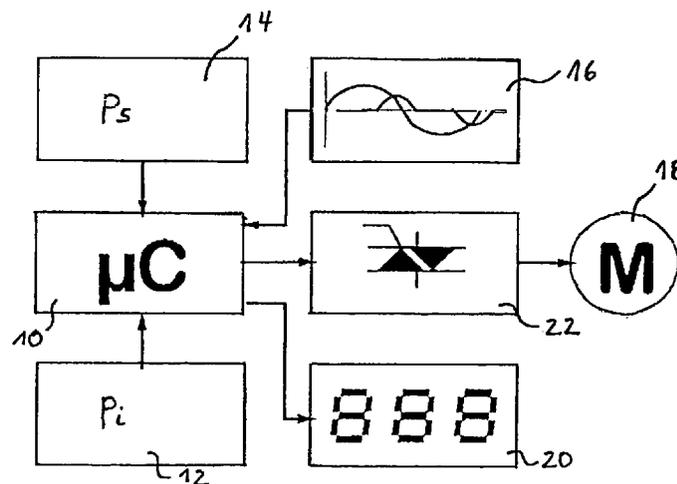
(71) Anmelder: HANNING ELEKTRO-
WERKE GMBH & CO.
D-33813 Oerlinghausen (DE)

(74) Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GbR
Artur-Ladebeck-Strasse 51
33617 Bielefeld (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur druckabhängigen Drehzahlsteuerung eines Einphasen-Induktionsmotors in Lüftungsvorrichtungen und dergleichen**

(57) Bei einem Verfahren zur druckabhängigen Drehzahlsteuerung eines an Wechselspannung angeschlossenen Einphasen-Induktionsmotors (18) in Lüftungsvorrichtungen oder dgl. werden ein Luftdruck-Istwert (12) und ein Luftdruck-Sollwert (14) von einem Mikrocontroller (10) erfaßt und miteinander verglichen werden. Die Nulldurchgänge der Wechselspannung und eines Motorstroms werden vom Mikrocontroller (10) erfaßt, und aus diesen Daten wird mittels eines Steuerprogramms zur Angleichung des Luftdruck-Ist-

wertes (12) an den Luftdruck-Sollwert (14) ein die Drehzahl beeinflussender, auf einen Nulldurchgang der Wechselspannung bezogener Zündzeitpunkt für einen Zündimpuls ermittelt, der dann auf ein die Wechselspannung zum Einphasen-Induktionsmotor (18) durchschaltendes elektronisches Bauelement (22) übertragen wird, wenn der Motorstrom einen Nulldurchgang hat oder abgeklungen ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur druckabhängigen Drehzahlsteuerung eines an Wechselspannung angeschlossenen Einphasen-Induktionsmotors in Lüftungs-5 vorrichtungen oder dgl., sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Verfahren zur Drehzahlregelung von Elektromotoren sind in vielfältiger Form bekannt. Wenn der Elektromotor an eine Einphasen-Wechselspannung 10 angeschlossen ist, erfolgt die Drehzahlregelung des Elektromotors häufig mit Hilfe einer Phasenanschnittsteuerung. Dem Elektromotor ist bei der Phasenanschnittsteuerung beispielsweise ein wie ein Schalter arbeitender Triac vorgeschaltet, der mit seiner Steuer-15 elektrode (Gate) an einen Zündimpuls erzeugenden Impulsgerät angeschlossen ist und für einen bestimmten Zeitraum durchgeschaltet wird, wenn ein Zündimpuls auf die Steuerelektrode des Triacs gegeben wird. Die Durchschaltzeit des Triacs wird begrenzt von einem 20 auf den Nulldurchgang der Wechselspannung bezogenen Zündzeitpunkt für den Zündimpuls, der den Triac in den leitenden Zustand versetzt, und der Unterschreitung eines bestimmten Wertes (Haltestrom) des vom Arbeitspunkt des Elektromotors bestimmten Stromes, 25 die dazu führt, daß der den Triac wieder in den hochohmigen Zustand versetzt wird. Der Zündzeitpunkt wird derart eingestellt, daß die vom Elektromotor aufgenommene Leistung zur Erreichung eines vorgegebenen Drehzahl-Sollwertes ausreicht. Ist der vorgegebene 30 Drehzahl-Sollwert hoch, wird der Zündzeitpunkt für den Zündimpuls derart eingestellt, daß die Durchschaltzeit entsprechend groß ist, während bei einem niedrigeren Drehzahl-Sollwert der Zündzeitpunkt so eingestellt wird, daß die Durchschaltzeit entsprechend kleiner ist. 35

Zur Steuerung der Drehzahl von Elektromotoren in Lüftungs-40 vorrichtungen werden als Impulsgeräte im allgemeinen Zündbausteine bei der Phasenanschnittsteuerung verwendet, die mit einer elektrischen Zusatzschaltung versehen sind, mit der die Erkennung von Nulldurchgängen der Wechselspannung und eine Messung eines Motorstromes möglich ist. Diese Zünd-45 bausteine sind beschränkt auf die Verwendung von Elektromotoren, die unabhängig vom Arbeitspunkt immer ein induktives Verhalten zeigen, das heißt, die Zündbausteine benötigen zur Gewährleistung einer fehlerfreien Funktion immer erst einen Nulldurchgang der Wechselspannung und dann einen verzögerten Null-50 durchgang des Stromes. Die Zündbausteine sind also nicht verwendbar für Elektromotoren, die auch ein kapazitives Verhalten aufweisen können, das heißt, daß der Nulldurchgang des Stromes vor dem Nulldurchgang der Wechselspannung liegt.

Anstelle eines Zündbausteins als Impulsgerät zur Erzeugung eines Zündimpulses ist aus der DE 34 19 408 A1 ein Verfahren bekannt, bei dem als Impulsgerät 55 ein Mikrocontroller eingesetzt wird, der neben der Durchführung der Synchronisation mit der Netzfrequenz und der Steuerung von Zeitabläufen den Triac

ansteuert. Die Drehzahl des Elektromotors wird über einen Tachogenerator erfaßt und dem Mikrocontroller 5 zugeführt. Ein Steuerprogramm vergleicht den erfaßten Drehzahl-Istwert mit einem vorgegebenen Drehzahl-Sollwert und bestimmt den Zündzeitpunkt für einen Zündimpuls zum Durchschalten des Triacs. Das beschriebene Verfahren bezieht sich jedoch nur auf einen an Wechselspannung angeschlossenen Reihenschlußmotor (Universalmotor), der sich in jedem 10 Arbeitspunkt induktiv verhält.

Die beiden angegebenen Verfahren zur Drehzahlsteuerung eines Einphasen-Elektromotors sind somit 15 beschränkt auf Elektromotoren, die unabhängig vom Arbeitspunkt immer ein induktives Verhalten zeigen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Drehzahlsteuerung anzugeben, das sowohl bei induktivem als auch bei kapazitivem Verhalten des Elektromotors anwendbar ist und speziell auf die luftdruckabhängige Drehzahlsteuerung von Einphasen-Induktionsmotoren in Lüftungs-20 vorrichtungen zugeschnitten ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der obigen Art dadurch gelöst, daß ein Luftdruck-Istwert und ein Luftdruck-Sollwert von einem Mikrocontroller erfaßt und miteinander verglichen werden, daß die Nulldurchgänge der Wechselspannung und eines Motorstroms vom Mikrocontroller erfaßt werden, und daß aus diesen Daten mittels eines Steuerprogramms zur Angleichung des Luftdruck-Istwertes an den Luftdruck-Sollwert ein die Drehzahl beeinflussender, auf einen Nulldurchgang der Wechselspannung bezogener Zündzeitpunkt für einen Zündimpuls ermittelt wird, der dann auf ein die Wechselspannung zum Einphasen-Induktionsmotor durchschaltendes elektronisches Bauelement übertragen wird, wenn der Motorstrom einen Nulldurchgang hat oder abgeklungen ist. 25

Es ist somit möglich, in Lüftungs-40 vorrichtungen auch die kostengünstig herstellbaren und robusten Einphasen-Induktionsmotoren zu verwenden, die neben einem induktiven bzw. ohmschen Verhalten aufgrund des Betriebskondensators auch ein kapazitives Verhalten aufweisen können.

Der Begriff "kapazitives Verhalten" des Einphasen-Induktionsmotors bezieht sich in diesem Zusammenhang auf den abklingenden Teil des Motorstromes, der seinen Nullwert erreicht hat, bevor die Wechselspannung ihren Nulldurchgang hat. Das kapazitive Verhalten tritt beim Einphasen-Induktionsmotor nur bei angeschnittener Wechselspannung für die Zeit des abklingenden Motorstromes auf. 45

Mit Hilfe des als Impulsgerät eingesetzten Mikrocontrollers und des erfaßten Luftdruck-Istwertes und Luftdruck-Sollwertes und des Nulldurchganges der Wechselspannung wird vom Steuerprogramm ein auf den Nulldurchgang der Wechselspannung bezogener Zündzeitpunkt für den Zündimpuls bestimmt, der aber erst dann über einen Zündverstärker auf die Steuerelektrode des Triacs übertragen wird, wenn der vom Mikrocontroller erfaßte Motorstrom einen Nulldurch-50

gang hat oder abgeklungen ist. Der Triac schaltet zum Zeitpunkt der Zündung die Wechselspannung auf den Einphasen-Induktionsmotor durch, der, je nach Arbeitspunkt, einen induktiven oder ohmschen Motorstrom aufnimmt. Der Triac, der nach Unterschreitung eines bestimmten Motorstromwertes wieder in den hochohmigen Zustand übergeht, erhält nach Ablauf des errechneten Zündzeitpunktes erneut einen Zündimpuls, wenn zu diesem Zeitpunkt der Motorstrom bereits abgeklungen ist. Ansonsten wird der Zündimpuls zeitlich verschoben, bis vom Steuerprogramm ein Nulldurchgang des Motorstromes festgestellt werden konnte. Der auf die Steuerelektrode des Triac übertragende Zündimpuls schaltet den Triac durch, so daß die Wechselspannung am Einphasen-Induktionsmotor anliegt und erneut ein Motorstrom fließen kann.

Zur Bestimmung des Zündzeitpunktes für einen Zündimpuls ist es wichtig, den Nulldurchgang der Wechselspannung und des Motorstromes zu kennen.

Damit diese Werte ausreichend genau sind, werden von einem Unterprogramm des Steuerprogramms kontinuierlich Eingänge des Mikrocontrollers abgefragt, an denen digitale Signale der Wechselspannung und des Motorstromes anliegen, mit denen die Nulldurchgänge der Wechselspannung und des Motorstromes bestimmt werden können.

Nach der Übertragung des Zündimpulses auf die Steuerelektrode des Triac wird in einem bestimmten Zeitintervall überprüft, ob der übertragende Zündimpuls zur Durchschaltung des Triac geführt hat. Wenn vom Unterprogramm kein Motorstrom festgestellt werden konnte, wird in dem Zeitintervall erneut ein Zündimpuls auf die Steuerelektrode des Triac übertragen, bis der Triac durchschaltet und ein Motorstrom vom Unterprogramm erfaßt wird. Bis zum nächsten Nulldurchgang der Wechselspannung werden keine weiteren Zündimpulse auf die Steuerelektrode des Triac übertragen, so daß trotz der Zündimpulswiederholung gewährleistet ist, daß bei einem kapazitiven Arbeitspunkt des Einphasen-Induktionsmotors keine unerwünschten Zündimpulse erzeugt werden, die zu einem asymmetrischen Stromverlauf führen.

Wenn ein vom Mikrocontroller errechneter Zündzeitpunkt für einen Zündimpuls unmittelbar vor einem Nulldurchgang der Wechselspannung liegt, wird der Zündimpuls nicht übertragen, da eine bei allen Systemen immer vorhandene geringe zeitliche Ungenauigkeit beim Erkennen des Nulldurchgangs der Wechselspannung dazu führen könnte, daß der Zündzeitpunkt für den Zündimpuls real bereits hinter dem Nulldurchgang der Wechselspannung liegt und die nachfolgende Wechselspannungs-Halbwellen somit unbeabsichtigt durchgeschaltet wird. Ein unbeabsichtigtes Durchschalten des Triacs würde in diesem Fall zu einem asymmetrischen Stromverlauf führen, da der Elektromotor eine Halbwellenlang einen Motorstrom aufnimmt, obwohl mit dem errechneten Zündzeitpunkt nur für einen geringen Zeitraum eine Stromaufnahme beabsichtigt ist.

Die Vorrichtung zur luftdruckabhängigen Drehzahl-

regelung des Einphasen-Induktionsmotors in Lüftungsvorrichtungen setzt sich zusammen aus dem Mikrocontroller, der den Luftdruck-Sollwert und den in der Lüftungsvorrichtung vorhandenen und von einem Luftdruckmeßfühler ermittelten Luftdruck-Istwert, sowie die von einer elektrischen Schaltung in digitale Signale umgewandelten Wechselspannungswerte und Motorstromwerte erfaßt und einen Zündimpuls erzeugt, der über einen Optokoppler und einen Zündverstärker auf den Triac übertragen wird, der die Wechselspannung zum Einphasen-Induktionsmotor durchschaltet.

Die Vorrichtung weist vorzugsweise eine Siebensegment-Anzeige auf, mit der der Effektivwert der Motorspannung und der Luftdruck-Istwert innerhalb der Lüftungsvorrichtung angezeigt werden.

Lüftungsvorrichtungen zeichnen sich unter anderem dadurch aus, daß sie eine Drehmoment-Kennlinie aufweisen, die mit der Drehzahl quadratisch ansteigt. Die vorliegende Erfindung ist daher auch auf andere Lastmaschinen, beispielsweise Umwälzpumpen anwendbar, die ein ähnliches Verhalten des Lastmoments aufweisen.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur luftdruckabhängigen Drehzahlsteuerung eines Einphasen-Induktionsmotors in Lüftungsvorrichtungen.

Die Vorrichtung weist einen Mikrocontroller 10 auf, der ein in einem internen oder externen Speicherbaustein abgelegtes Steuerprogramm kontinuierlich abarbeitet. An den Mikrocontroller 10 sind eine nicht dargestellte Energieversorgung sowie ein externer Taktgeber angeschlossen.

Der Mikrocontroller erhält von einem A/D-Wandler, der die von einem in einer nicht gezeigten Lüftungsvorrichtung angeordneten Luftdruckmeßfühler ermittelten Werte digitalisiert, in regelmäßigen Zeitabständen einen aktuellen Wert. Ein vom Mikrocontroller erfaßter Luftdruck-Istwert 12 wird mit einem Luftdruck-Sollwert 14 verglichen, der ebenfalls vom Mikrocontroller 10 in regelmäßigen Zeitabständen erfaßt wird. Der Luftdruck-Sollwert 14 kann beispielsweise über ein Potentiometer einstellt werden.

Ferner erhält der Mikrocontroller 10 von einem Zwischenverstärker 16 digitalisierte Signale einer Wechselspannung, an der der Einphasen-Induktionsmotor angeschlossen ist und eines Motorstromes, den der Einphasen-Induktionsmotor 18 aufnimmt. Jede Wechselspannungs-Halbwellenlang wird dabei über einen Widerstand erfaßt, an denen jeweils eine Halbwellenlang eine Spannung abfällt. Über jeweils einen Optokoppler werden zwei Eingänge des Mikrocontrollers entsprechend abwechselnd auf High-Signal bzw. Low-Signal gesetzt, so daß die Wechselspannung gerade dann einen Nulldurchgang hat, wenn der eine Eingang von High auf Low und der andere Eingang von Low auf High gesetzt wird, das heißt, wenn ein Wechsel stattfindet.

Der Nulldurchgang des Motorstromes läßt sich auf

ähnliche Weise bestimmen.

Die Vorrichtung weist zu Kontrollzwecken bei einer Inbetriebnahme ferner eine Siebensegment-Anzeige 20 auf, mit der der vom Steuerprogramm berechnete Effektivwert der Motorspannung und der Luftdruck-Istwert 12 im Multiplex-Verfahren angezeigt werden. Eine Inbetriebnahme einer Lüftungsvorrichtung wird zusätzlich erleichtert, da die Siebensegment-Anzeige 20 anstelle des Luftdruck-Istwertes 12 den Luftdruck-Sollwert 14 anzeigt, wenn das Potentiometer zur Einstellung des Luftdruck-Sollwertes verstellt wird.

Mit Hilfe des erfaßten Luftdruck-Istwertes 12, des eingestellten Luftdruck-Sollwertes 14 und des Nulldurchganges der Wechsellspannung wird vom Steuerprogramm über einen PI-Regelalgorithmus ein auf den Nulldurchgang der Wechsellspannung bezogener Zündzeitpunkt für einen Zündimpuls bestimmt, der aber erst dann über einen nicht gezeigten Optokoppler und einen Zündverstärker auf die Steuerelektrode eines elektronischen Bauelements 22, beispielsweise eines Triac, übertragen wird, wenn der vom Mikrocontroller 10 erfaßte Motorstrom einen Nulldurchgang hat oder abgeklungen ist.

Der Triac schaltet zum Zeitpunkt der Zündung die Wechsellspannung auf den Einphasen-Induktionsmotor 18 durch, der, je nach Arbeitspunkt, einen induktiven oder ohmschen Motorstrom aufnimmt. Der Triac 22, der nach Unterschreitung eines bestimmten Motorstromwertes wieder in den hochohmigen Zustand übergeht, erhält nach Ablauf des errechneten Zündzeitpunktes erneut einen Zündimpuls, wenn zu diesem Zeitpunkt der Motorstrom bereits abgeklungen ist. Ansonsten wird der Zündimpuls verschoben, bis vom Steuerprogramm ein Nulldurchgang des Motorstromes festgestellt werden konnte. Der auf die Steuerelektrode des Triac übertragene Zündimpuls schaltet den Triac durch, so daß die Wechsellspannung am Einphasen-Induktionsmotor 18 anliegt und erneut ein Motorstrom fließen kann.

Der Zündzeitpunkt für den Zündimpuls wird derart vorgegeben, daß die insgesamt dem Einphasen-Induktionsmotor 18 zugeführte Leistung zur Erhöhung bzw. Erniedrigung und damit zur Angleichung des Luftdruck-Istwertes 12 an den Luftdruck-Sollwert 14 ausreicht. Eine Korrektur des vom Steuerprogramm ermittelten Zündzeitpunktes für den Zündimpuls ist während der Angleichung des Istwertes an den Sollwert ohne weiteres möglich, da das Steuerprogramm in festen Zeitintervallen Werte des Luftdruck-Istwertes 12 erhält und einen neuen Zündzeitpunkt berechnet. Werden beispielsweise Lüftungsklappen der Lüftungsvorrichtung geöffnet oder geschlossen, so ändert sich kurzzeitig der Luftdruck innerhalb der Lüftungsvorrichtung. Die Differenz zwischen Luftdruck-Istwert 12 und Luftdruck-Sollwert 14 wird entsprechend größer oder kleiner, so daß ein neuer Zündzeitpunkt für die Zündimpulse vorgegeben wird und eine Angleichung erfolgen kann.

Damit die erfaßten Wechsellspannungs- und Motorstrom-Nulldurchgänge für die zu berechnenden Zündzeitpunkte ausreichend genau sind, wird kontinuierlich

ein Unterprogramm des Steuerprogramms gestartet, das die Eingänge überprüft, an denen die High- bzw. Low-Signale der Wechsellspannung und des Motorstromes anliegen.

5 Nach der Übertragung des vom Mikrocontroller erzeugten Zündimpulses auf die Steuerelektrode des Triacs wird in bestimmten Zeitintervallen überprüft, ob der übertragene Zündimpuls zur Durchschaltung des Triacs ausreichend war. Wenn vom Unterprogramm kein Motorstrom festgestellt werden konnte, wird in dem Zeitintervall erneut ein Zündimpuls auf die Steuerelektrode übertragen, bis der Triac durchschaltet und ein Motorstrom vom Unterprogramm erfaßt wird. Bis zum nächsten Nulldurchgang der Wechsellspannung werden keine weiteren Zündimpulse auf die Steuerelektrode übertragen, so daß trotz der Zündimpulswiederholung gewährleistet ist, daß beim kapazitiven Arbeitspunkt des Einphasen-Induktionsmotors 18 keine unerwünschten Zündimpulse erzeugt werden.

10 Wenn ein vom Mikrocontroller 10 errechneter Zündzeitpunkt für einen Zündimpuls unmittelbar vor einem Nulldurchgang der Wechsellspannung liegt, wird der Zündimpuls unterdrückt, da eine bei allen Systemen immer vorhandene, geringe zeitliche Ungenauigkeit beim Erkennen des Nulldurchganges der Wechsellspannung dazu führen könnte, daß der Zündzeitpunkt für den Zündimpuls real bereits hinter dem Nulldurchgang der Wechsellspannung liegt und die nachfolgende Wechsellspannungs-Halbwelle somit unbeabsichtigt durchgeschaltet wird. Entsprechend würde der Einphasen-Induktionsmotor eine Halbwelle lang einen Motorstrom aufnehmen, so daß insgesamt ein unsymmetrischer Stromverlauf vorhanden wäre.

15 Das hier beschriebene Verfahren zur luftdruckabhängigen Drehzahlregelung läßt sich natürlich auch auf Elektromotoren übertragen, die in jedem Arbeitspunkt ein induktives Verhalten zeigen.

20 Ferner kann anstelle eines Mikrocontrollers bei entsprechender Beschaltung ein Mikroprozessor eingesetzt werden, so daß das Verfahren ebenfalls durchführbar ist.

Patentansprüche

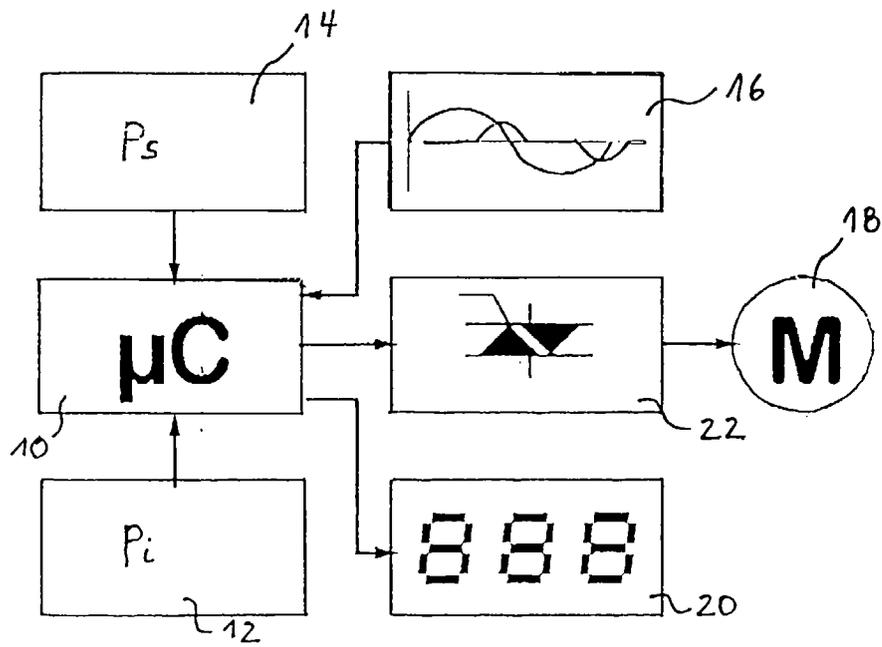
- 45 1. Verfahren zur druckabhängigen Drehzahlsteuerung eines an Wechsellspannung angeschlossenen Einphasen-Induktionsmotors (18) in Lüftungsvorrichtungen oder dgl., dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Luftdruck-Istwert (12) und ein Luftdruck-Sollwert (14) von einem Mikrocontroller (10) erfaßt und miteinander verglichen werden, daß die Nulldurchgänge der Wechsellspannung und eines Motorstroms vom Mikrocontroller (10) erfaßt werden, und daß aus diesen Daten mittels eines Steuerprogramms zur Angleichung des Luftdruck-Istwertes (12) an den Luftdruck-Sollwert (14) ein die Drehzahl beeinflussender, auf einen Nulldurchgang der Wechsellspannung bezogener Zündzeitpunkt für einen Zündimpuls ermittelt wird, der dann auf ein

die Wechselspannung zum Einphasen-Induktionsmotor (18) durchschaltendes elektronisches Bauelement (22) übertragen wird, wenn der Motorstrom einen Nulldurchgang hat oder abgeklungen ist.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Erzeugung des Zündimpulses solange wiederholt wird, bis ein Stromfluß im Einphasen-Induktionsmotor (18) festgestellt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß nach erfolgter Zündung des elektronischen Bauelements (22) bis zum nächsten Nulldurchgang der Wechselspannung keine Zündimpulse übertragen werden. 15
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Zündimpuls unterdrückt wird, wenn das Steuerprogramm einen Zündzeitpunkt bestimmt hat, der unmittelbar vor einem Nulldurchgang der Wechselspannung liegt. 20
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem Einphasen-Induktionsmotor (18), dessen Drehzahl in Abhängigkeit von einem Luftdruck in einer Lüftungsvorrichtung steuerbar ist, einem Mikrocontroller (10) zur Erfassung des Luftdruck-Sollwertes (14) und des in der Lüftungsvorrichtung vorhandenen und von einem Luftdruckmeßfühler ermittelten Luftdruck-Istwertes (12), mit einer elektrischen Schaltung (16) zur Erfassung und Weiterleitung von Wechselspannungs- und Motorstromwerten an den Mikrocontroller (10), und einem elektronischen Bauelement (22), das zur Durchschaltung der Wechselspannung über einen Optokoppler und einen Zündverstärker vom Mikrocontroller (10) angesteuert wird. 25
30
35
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß das elektronische Bauelement (22) zur Durchschaltung der Wechselspannung ein Triac ist. 40
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, durch **gekennzeichnet**, daß eine Siebensegment-Anzeige vorgesehen ist, mit der der Effektivwert der Motorspannung und der Luftdruck-Istwert (12) oder der Luftdrucksollwert (14) anzeigbar sind. 45
50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 6603

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 612 960 (GENERAL ELECTRIC COMP) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1,5,6	H02P7/622
Y	US-A-5 200 684 (C. H. FISHER) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,4 * ---	1,5,6	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 189 (M-821), 8.Mai 1989 & JP-A-01 014533 (HITACHI LTD), 18.Januar 1989, * Zusammenfassung * ---	1,5,6	
A	US-A-4 992 709 (R.T. GRIFFIN) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	5	
A	US-A-4 762 463 (TAI-HER YANG) * Zusammenfassung; Abbildungen 5-8 * ---	7	
D,A	DE-A-34 19 408 (AKO-WERKE) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H02P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9.September 1996	Prüfer Beyer, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)